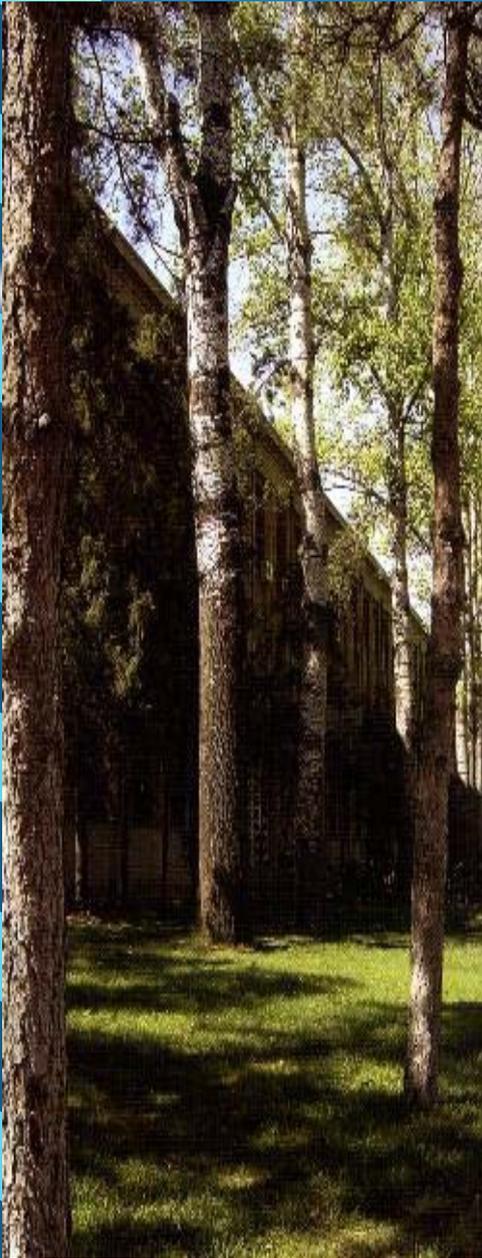
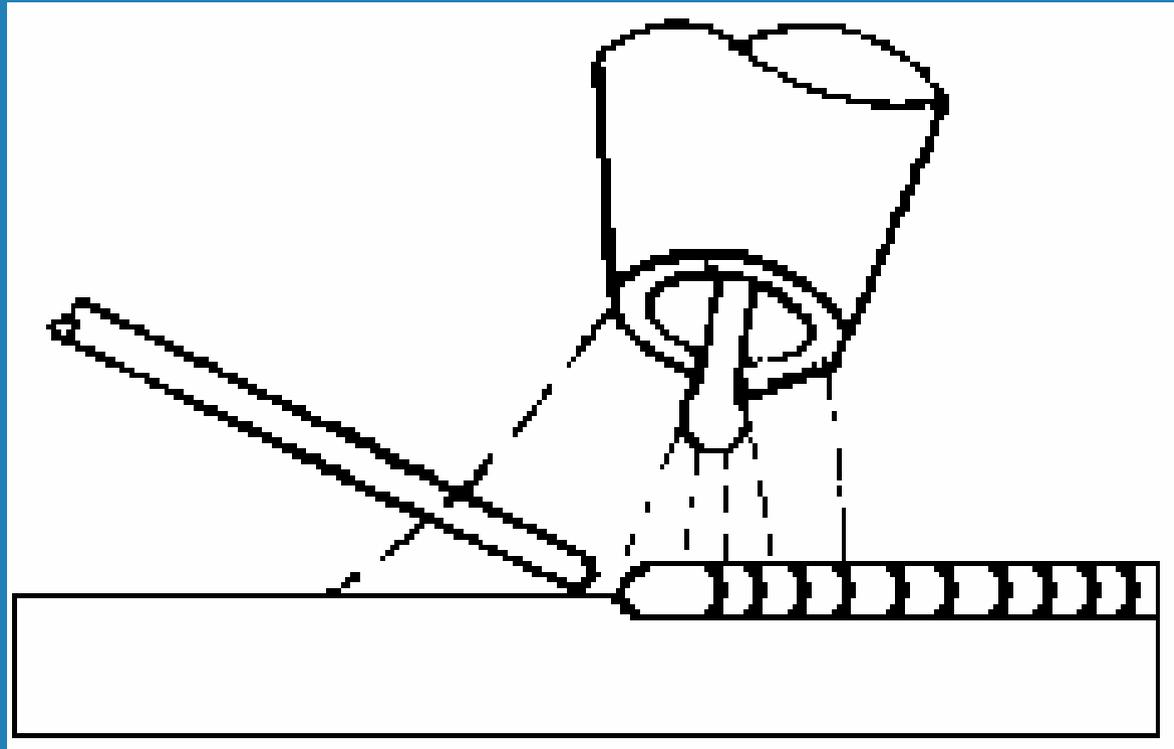


钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 钨极氩弧焊电极是难熔金属钨或钨的合金棒，在电弧燃烧过程中不熔化，故易维持恒定的电弧长度，焊接过程稳定，焊缝质量优良。
- 焊接时，电极和电弧区及熔化金属都处在氩气保护之中。由于氩气保护，隔离了空气对熔化金属的有害作用，能够焊接易氧化的有色金属及其合金、不锈钢、高温合金、钛和钼、铌、锆等难熔和活性金属。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 脉冲TIG适宜于焊接薄板，特别是全位置管道对接焊。
- 由于钨电极的载流能力有限，电弧功率受到限制，致使熔深浅，焊速低，所以TIG焊一般只适于厚度小于6mm的工件。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 氩气是无色无味的气体，比空气重25%左右，在作电弧焊保护气体时，不易漂浮散失。
- 氩气是一种惰性气体，它既不与金属起化学作用，也不溶解于金属中，可以显著减小焊缝金属中合金元素的烧损及由此带来的其它缺陷，使焊接冶金反应变得简单和容易控制，为获得高质量焊缝提供了良好条件。
- 不仅适于高强度合金钢、铝、镁、铜及其合金的焊接，还适于定位焊、反面成形打底焊及异种金属的焊

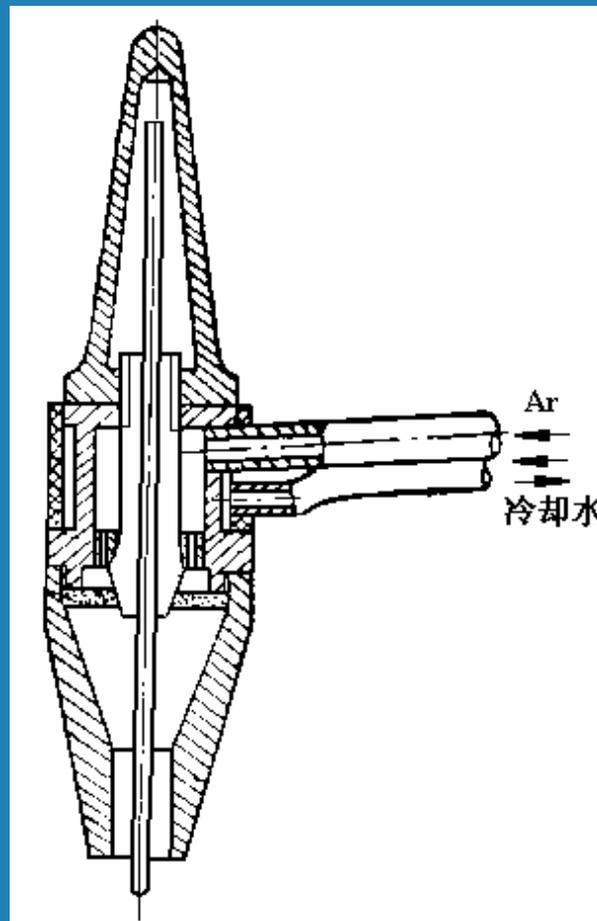
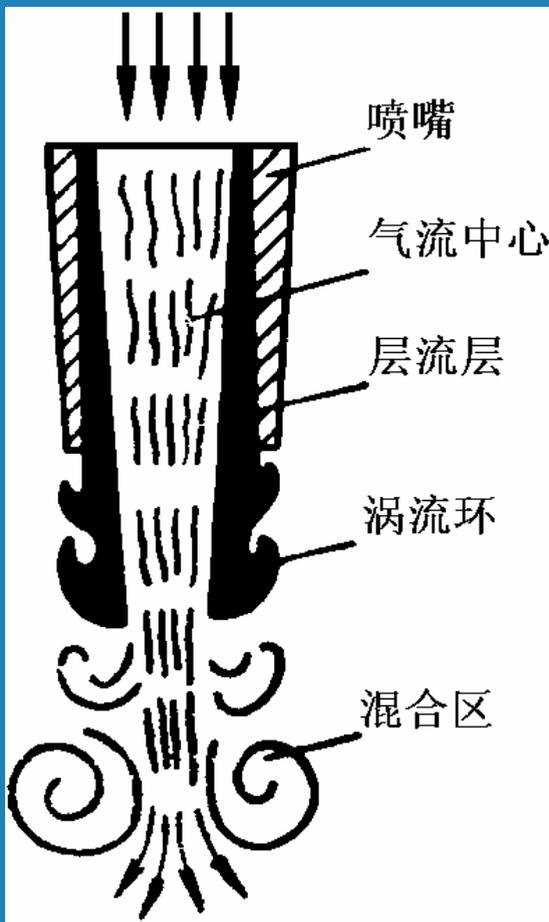
钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 氩气没有脱氧或去氢作用，所以在氩弧焊时对焊前的除油、去锈、去水等准备工作的要求就非常严格，否则将影响焊缝质量。
- 氩气的导热系数很小，而且是单元子气体，高温时不分解吸热，在氩气中燃烧的电弧热量损失较少。电弧一旦引燃，燃烧就很稳定。与其它保护气体相比，氩弧的稳定性最好，即使在低电压时也如此，通常 TIG 焊电弧电压仅8~15V。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 损耗的钨极渗入熔池造成焊缝夹钨，则会严重影响焊缝质量。
- 在正常焊接过程中，钨极因受高温蒸发和缓慢氧化等累计的损耗。在钨极化学成分一定时，由于钨极氩弧焊中电弧阳极温度比阴极高，因而采用直流反接时钨极的损耗比交流高，而采用交流时又高于直流正接。
- 异常损耗主要发生在多次接触引弧、钨极末端与填充焊丝或熔池的接触，这时钨极的损耗大大超过正常损耗值。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 若焊接电流超过许用电流，就易使钨极端部熔化形成熔球，则位于熔球表面上的电弧斑点易受外界因素干扰而游动，使电弧飘荡，电弧不稳定，甚至钨极端局部熔化而落入熔池。
- 钨极的许用电流与钨极材料和直径有很大关系，但也受其它许多因素的影响，如电流的种类和极性、电极伸出导电嘴的长度等。
- 教材表4-19

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 引弧及稳弧性能取决于电极材料的逸出功 逸出功低时发射电子的能力强，则引弧稳弧性能就好，反之就差。
- 钨的逸出功为 $4.31\sim 5.16\text{eV}$ ，较之其它金属如钾、铅等的逸出功是比较高的，这对电子发射不利。
- 钨的熔点高($3380\sim 3600$)，在高温时，有利于钨的电子发射。
- 用纯钨作电极材料是不够理想的，除了其逸出功较高，要求焊机有较高空载电压，另外长时间大电流焊接，纯钨的烧损较明显。

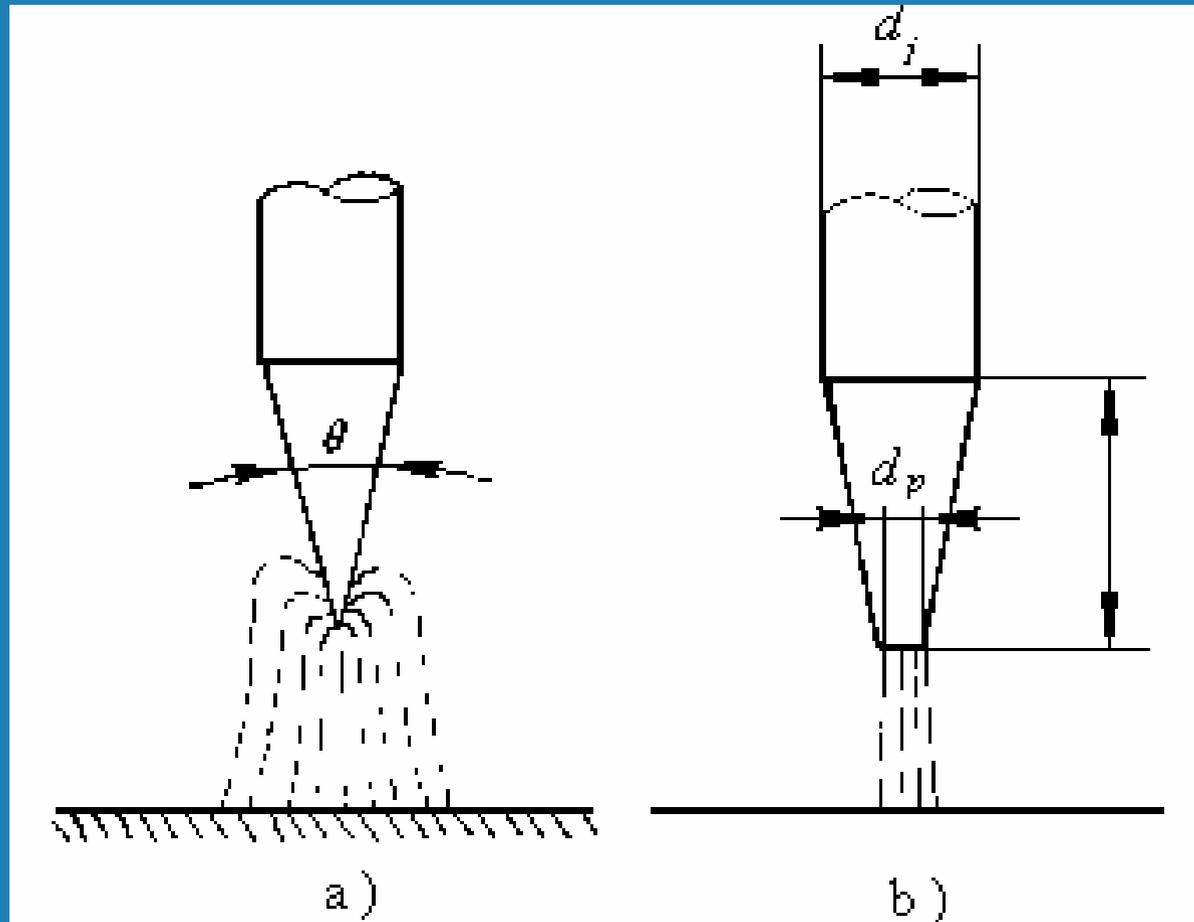
钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 所使用的钍钨极就是在纯钨中加入1~2%的氧化钍 ThO_2 ，使其逸出功大大降低，电子发射能力显著增强，因而较之纯钨极大大提高了载流能力，且容易引弧和稳定电弧，使用寿命也增长。
- 但在使用中发现钍具有微量的放射性，钍钨极中虽只含微量钍，若不注意防护，则对工人健康将是有害的。
- 为解决钍放射性的问题而改用微放射性物质铈Ce来代替。经试验，铈钨极性能基本上能满足氩弧焊要求。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



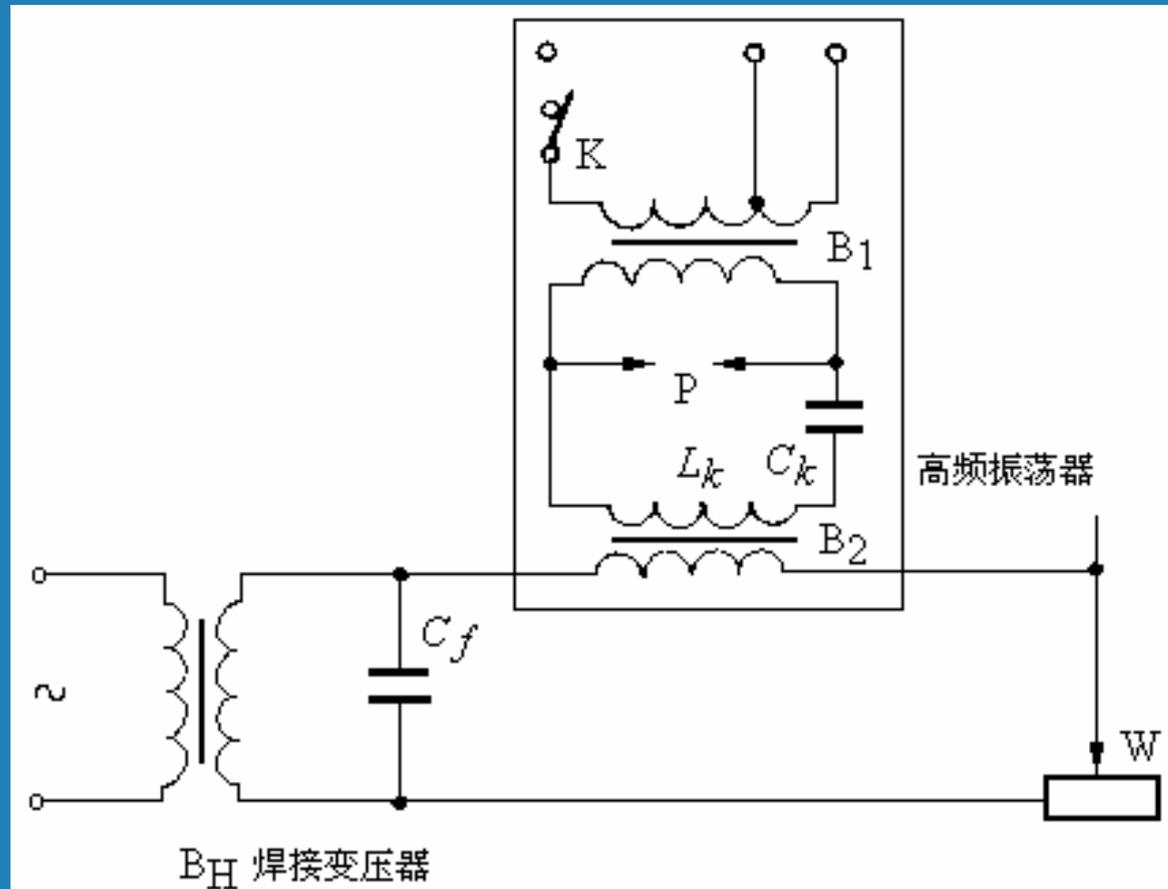
钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 提高焊接电源的空载电压使其达到150~220V，从而高于电弧的引燃电压，其电弧的引燃就非常容易，这种情况下的稳弧效果也很好。
- 但这种办法使焊接电源的额定容量要增大很多，功率因素降低，成本高，也不安全，故很少应用。
- 经常采用的引弧方法有高频振荡、高压脉冲、接触提升等。

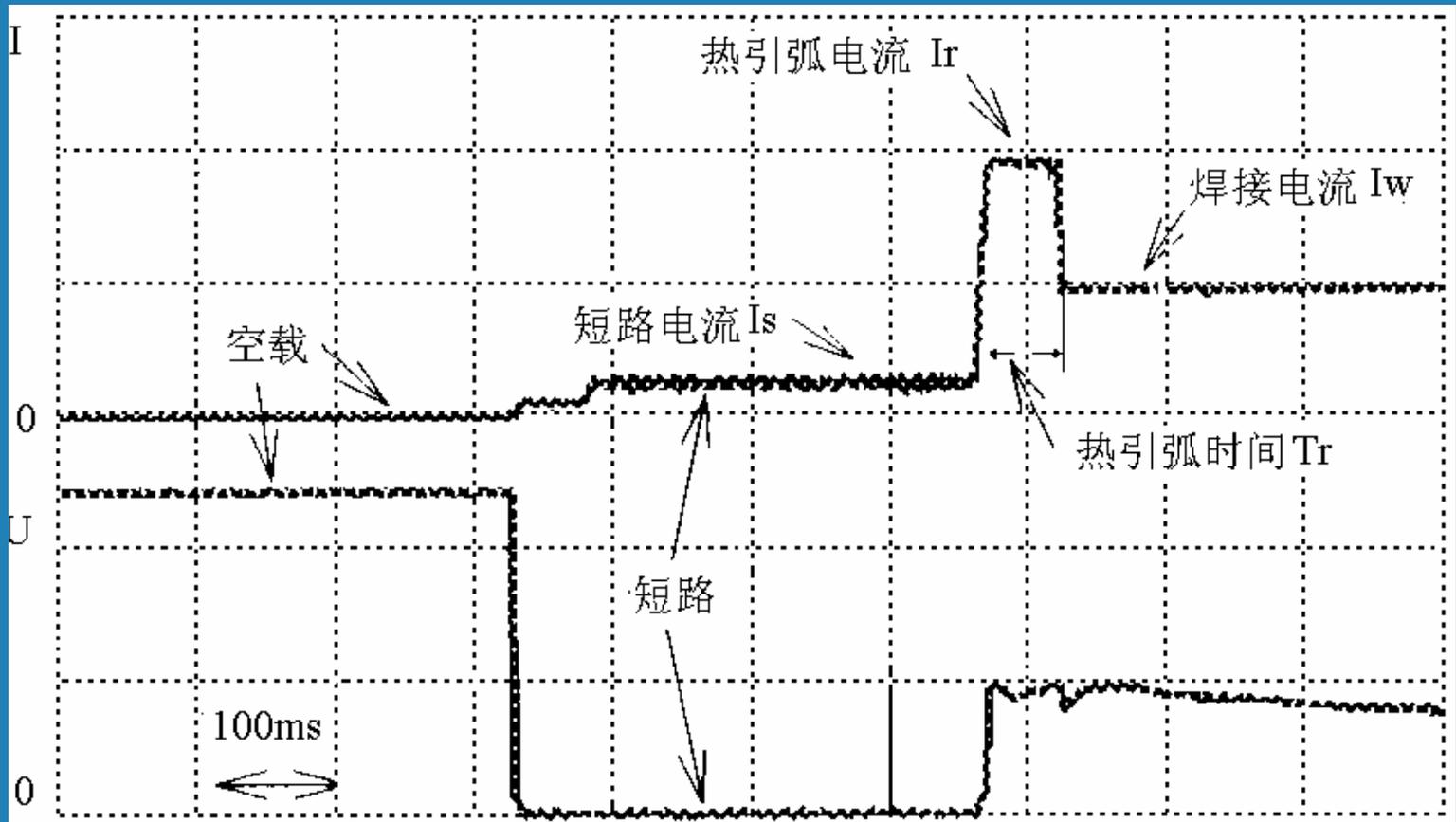
钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 铝及其合金的表面存在一层致密难熔的氧化膜 Al_2O_3 ，其熔点 2050 远高于铝的熔点 658。焊接时，覆盖在焊接熔池表面，如不及时清除，会造成未熔合以及使焊缝表面形成皱皮或内部产生气孔夹渣，直接影响焊缝质量。
- 实践证明，直流反接时，工件表面的氧化膜在电弧的作用下可以被清除掉而获得外表光亮美观、成形良好的焊缝。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 因为金属氧化物逸出功小，容易发射电子，所以氧化膜上容易形成阴极斑点并产生电弧，阴极斑点有自动寻找金属氧化物的性质。阴极斑点的能量密度很高和被质量很大的正离子撞击，致使氧化膜破碎。
- 直流反接的热作用对焊接是不利的，因为钨极氩弧焊阳极热量多于阴极。反极性时电子轰击钨极，放出大量热量，很容易使钨极过热熔化。由于在焊件上放出的能量不多，焊缝熔深浅而宽，生产率低。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 除了焊接铝镁及其合金外，钨极氩弧焊均采用直流正接，因为其它金属及其合金没有产生高熔点金属氧化物问题。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 工件为阳极，工件接受电子轰击放出的全部动能和位能，产生大量的热，因此熔池深而窄，生产率高，工件的收缩和变形都小。
- 钨极为阴极，接受正离子轰击时所放出的能量比较小，且由于钨极在发射电子时需要付出大量的逸出功，总的来说，钨极上产生的热量比较小，因而不易过热，可以采用直径较小的钨棒。
- 钨棒热发射力很强，采用小直径钨棒时，电流密度大，所以电弧稳定性也比反接时好。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 焊接铝、镁及其合金时一般都采用交流电。
- 在交流负极性的半波里（铝工件为阴极），阴极有去除氧化膜的作用，它可以清除熔池表面的氧化膜。
- 在交流正极性的半波里（钨极为阴极），钨极可以得到冷却，同时可发射足够的电子，有利于电弧稳定。

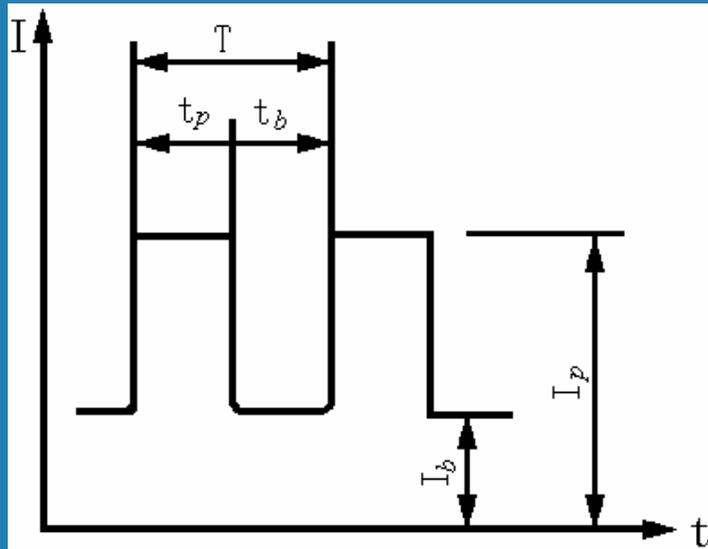
钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

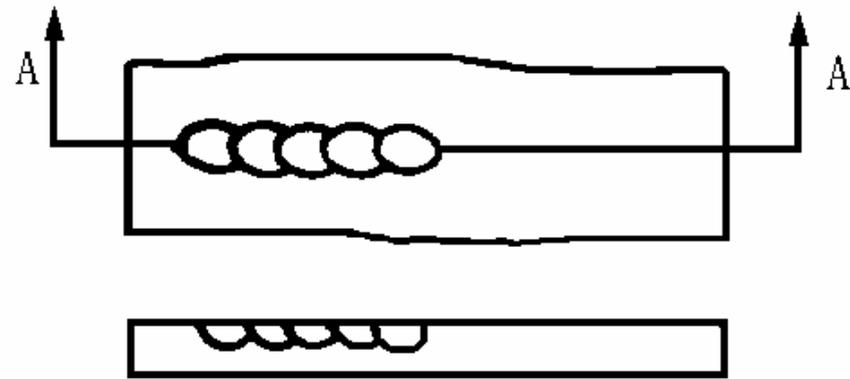
- 钨极脉冲氩弧焊采用可控的脉冲电流来加热焊件。
- 当每一次脉冲电流通过时，焊件上就产生一个点状熔池，待脉冲电流停歇时，点状熔池就冷凝结晶。
- 与此同时，由基值电流来维持电弧稳定燃烧，以便下一次脉冲电流导通时，脉冲电弧能可靠稳定燃烧。
- 只要合理地调节脉冲间隔时间，保证焊点间有一定的相互重叠量，就可获得一条连续气密的焊缝。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding



a)



A-A
b)

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 由于采用脉冲电流，可以减小焊接电流的平均值，获得较低的电弧线能量。因此利用脉冲TIG能够焊接薄板或超薄板构件，例如焊接厚度小于0.1mm钢板时仍能获得满意的效果。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 通过脉冲规范参数的调节，可精确控制电弧能量及其分布，易获得均匀的熔深和焊缝根部均匀熔透，可以用于中厚板开坡口多层焊的第一道封底焊。
- 控制熔池尺寸，使之可能得到一个合适的小熔池，这时的熔池金属在任何位置均不致于因重力而下流，因而能很好地实现全位置焊接和单面焊双面成形，这些都是一般电弧焊难于实现的。

钨极氩弧焊

Argon Tungsten Arc Welding

- 脉冲 TIG 的焊缝是由焊点相互重迭而成，由于脉冲电流对点状熔池有较强的搅拌作用，且熔池金属冷凝速度快，高温停留时间短，所以焊缝金属组织细密，树枝状结晶不明显，可减小热敏感金属材料焊接时产生裂纹的可能性。因此，宜于难焊金属材料的焊接。

谢谢！

